

(Translation)

Delivery No.: 9-5-2006-051609104

Recipient: KANG & KANG

Delivery date: 2006. 08. 31

Due date: 2006. 10. 31

KOREAN INDUSTRIAL PROPERTY OFFICE  
NOTICE FOR GROUND OF REJECTION

Applicant Name: TOKYO ELECTRON LIMITED

(Applicant code: 519980959592)

Address: TBS Broadcast Center, 3-6, Aksa 5-chome, Minato-ku, Tokyo

Japan

Patent Attorney KANG & KANG

Application No. 10-2005-7005442

Title of Invention: "METHOD AND APPARATUS FOR AN IMPROVED UPPER  
ELECTRODE PLATE WITH DESPOSITION SHIELD IN A  
PLASMA PROCESSING SYSTEM"

I notice you below ground of rejection under the provision of Patent Law Art.

63. If you have any opinion or amendment, submit a Written Opinion or Amendment  
by above due date.

[Reason 1]

These inventions described in claims 1-2, 5, 11, 13-17, 24, 28-31, 36-42, 49, 53-56,  
61-67 and 76 can be easily invented on the basis of the below reference by a person

having ordinary skill in the art to which the invention pertains, thus can not be patented by Art.29, Sub. 2 of the Korean Patent Law.

<BELOW>

#### GROUND

A. Claims 1-2, 5, 11, 13-17, 24, 28-31 and 36-42 in the present invention are rejected as being unpatentable over the cited reference 1(Japanese Patent Unexamined Publication No. 2002-151473) in view of the cited reference 2(Korean Patent Unexamined Publication No. 2002-0037373, corresponding to PCT International Patent Unexamined Publication WO 2001/00901).

The cited reference 1 discloses a plasma processing apparatus comprising an upper electrode having a hollow portion (which corresponds to 'plenum cavity' described in those claims of this application) and a gas supply inlet, and a shielding member (which corresponds to 'a deposition shield' described in those claims of this application), the member being configured to an outer circumferential surface of an chamber and coated with alumite (that refers to an aluminum material coated with aluminum oxide on the surface thereon).

On comparison with the present and the cited reference 1, the former invention comprises an upper electrode having a plenum cavity and gas injection orifices, a cylindrical deposition shield and an  $\text{Al}_2\text{O}_3$  protective barrier formed on exposed surface by anodizing the electrode, similarly to the latter. Although the cited reference 1 does not teach a numerically limited protective barrier described in the present invention, it would be a slight difference that can be easily obtained to a skilled person in this art because the cited reference 2 teaches a corrosion resistant component of semiconductor processing equipment for forming an  $\text{Al}_2\text{O}_3$  coated film having the thickness of 0.005~0.040 inches (127~1016 $\mu\text{m}$ ) on a metal surface by anodizing it.

Therefore, the constitutions described in claims 1-2, 5, 11, 13-17, 24, 28-31 and 36-42 of this invention are similar to those which are made by combining the reference 1 with the reference 2 and the inventions in the above claims would be easily derived from the combination by a skilled person in this art.

B. Claims 49, 53-56, 61-67 and 76 in the present invention are rejected as being

substantially double-writing.

August 31, 2006.

**KIPO INFORMATION AND COMMUNICATION EXAMINATION BUREAU**

Primary Examiner  
Primary Examiner

G. D. CHO  
H. C. RYU

(19) KOREAN INDUSTRIAL PROPERTY OFFICE  
(12) Patent Unexamined Publication (A)

(51) Int. Cl.  
H01L 21/3065

(11) Patent Unexamined Publication Number: 2002-0027373  
(43) Patent Unexamined Publication Date: April 13, 2002

(21) Application No.: 10-2001-7016764  
(22) Application Date: December 28, 2001

(86) International Application No.: PCT/US2000/040229  
International Filing Date: June 14, 2000  
(87) International Publication No.: WO/2001/000901  
International Publication Date: January 4, 2001

(30) Foreign Application Priority Data  
09/343,692 June 30, 1999[US]

(73) Assignee: LAM RESEARCH CORPORATION

(54) CORROSION RESISTANT COMPONENT OF SEMICONDUCTOR PROCESSING  
EQUIPMENT AND METHOD OF MANUFACTURING THEREOF

#### Abstract

A corrosion resistant component of semiconductor processing equipment such as a plasma chamber includes a metal surface such as aluminum or aluminum alloy, stainless steel, or refractory metal coated with a phosphorus nickel plating and an outer ceramic coating such as alumina, silicon carbide, silicon nitride, boron carbide or aluminum nitride. The phosphorus nickel plating can be deposited by electroless plating and the ceramic coating can be deposited by thermal spraying. To promote adhesion of the ceramic coating, the phosphorus nickel plating can be subjected to a surface roughening treatment prior to depositing the ceramic coating.

발송번호: 9-5-2006-051609104  
발송일자: 2006.08.31  
제출기일: 2006.10.31

수신 서울 강남구 논현1동 9-21 지유페이턴트  
하우스(강&강국제특허법률사무소)  
강일우

135-812

## 특 허 청 의견제출통지서

출 원 인 명 칭 동경 엘렉트론 주식회사 (출원인코드: 519980959592)  
주 소 일본국 도쿄도 미나토구 아카사카 5초메 3반 6고  
대 리 인 명 칭 강일우 외 1 명  
주 소 서울 강남구 논현1동 9-21 지유페이턴트  
하우스(강&강국제특허법률사무소)  
출 원 번 호 10-2005-7005442  
발 명 의 명 칭 플라즈마 처리 시스템에서 용착 실드가 구비된 개선된  
상부전극판을 위한 장치 및 방법

이 출원에 대한 심사결과 아래와 같은 거절이유가 있어 특허법 제63조의 규정에 의하여 이를 통지하오니 의견이 있거나 보정이 필요할 경우에는 상기 제출기일까지 의견서[특허법 시행규칙 별지 제25호의2서식] 또는/및 보정서[특허법시행규칙 별지 제5호서식]를 제출하여 주시기 바랍니다.(상기 제출기일에 대하여 매회 1월 단위로 연장을 신청할 수 있으며, 이 신청에 대하여 별도의 기간연장승인통지는 하지 않습니다.)

### [ 이유 ]

1. 이 출원의 특허청구범위 제1-2항, 제5항, 제11항, 제13-17항, 제24항, 제28-31항, 제36-42항, 제49항, 제53-56항, 제61-67항 및 제76항에 기재된 발명은 그 출원전에 이 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 아래에 지적한 것에 의하여 용이하게 발명할 수 있는 것이므로 특허법 제29조제2항의 규정에 의하여 특허를 받을 수 없습니다.

- 아 래 -

가. 본 발명의 청구항 제1-2항, 제5항, 제11항, 제13-17항, 제24항, 제28-31항 및 제36-42항은, 플라즈마 처리 시스템의 상부전극에 관한 것으로, 청구항 제1항 및 제24항은 상부어셈블리로 연결하는 제1표면, 플라즈마 처리시스템에 결합하는 제2표면, 제1 및 제2표면을 연결하는 복수의 가스 분사구를 포함하는 전극판, 전극판과 연결되고 원통벽을 포함하는 용착실드, 상부전극의 노출된 표면에 연결되는 보호층을 포함하는 것을 특징으로 하는 발명이며, 이에 기술적 특징을 추가하는 종속항 제2항, 제5항, 제11항, 제13-17항, 제28-31항 및 제36-42항은, 전극판은 처리가스를 가스분사구로 분배하는 플리넘 홀을 더 포함하는 것, 보호층은  $Al_2O_3$ 를 포함하는 것, 가스분사구는 유입영역과 유출영역을 포함하는 것, 보호층은 0.5~500 $\mu m$  범위의 가변두께로 이루어진 것, 가스분사구의 지름은 적어도 0.1mm인 것, 가스분사구의 길이는 적어도 1.0mm인 것, 상부전극은 알루미늄 등의 금속을 포함하는 것, 보호층은 양극산화층인 것 등의 특징을 선택적으로 추가하는 발명으로 인정됩니다.

한편, 일본공개특허공보 특개2002-151473호(2002.05.24.자, 이하 '인용발명1'이라 함)에는, 중공부(상기 청구항들의 '플리넘 홀'에 대응)와 가스공급구멍을 구비하는 상부전극, 챔버의 외주면에 설치되며 알루미늄(알루미늄 표면에 산화 알루미늄을 입힌 것) 가공된 차폐부재(상기 청구

항들의 '용착 쉴드'에 대응)를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 처리장치가 기재되어 있습니다.

발명의 기술적 구성을 비교하면, 상기 청구항들과 상기 인용발명1은, 폴리늄 홀과 가스분사구이 구비된 전극판, 원통형의 용착쉴드, 노출된 표면에 양극산화로 형성된  $Al_2O_3$ 의 보호층을 공통적으로 포함하고 있습니다. 다만, 상기 청구항들에는 보호층의 범위를 한정하고 있으나, 대한민국 공개특허공보 특2002-0027373호(2002.04.13.자, 이하 '인용발명2'라 함)에는, 금속표면에 양극 산화를 통해 두께가 0.005~0.040인치(127~1016 $\mu m$ )인  $Al_2O_3$ 의 코팅막을 형성하는 것을 특징으로 하는 반도체 제조장치용 부품이 기재되어 있으며, 상기 인용발명1의 보호막을 인용발명2에 기재된 두께로 형성함에 있어서, 기술적으로 각별한 곤란성이 있다고 볼 수 없으며, 이러한 결합은 당업자가 용이하게 조합할 수 있는 경우에 해당됩니다. 따라서, 상기 청구항들은 상기 인용발명1-2에 기재된 기술적 구성을 단순히 결합한 발명과 기술적 구성이 동일한 범주에 속합니다.

따라서, 본 발명의 청구항 제1-2항, 제5항, 제11항, 제13-17항, 제24항, 제28-31항 및 제36-42항은, 상기 인용발명1-2의 단순한 결합으로부터 이 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 발명할 수 있는 것입니다.

나. 본 발명의 청구항 제49항, 제53-56항, 제61-67항 및 제76항은, 플라즈마 처리 시스템의 상부 전극의 생산방법에 관한 것으로, 청구항 제49항은 상부어셈블리로 연결하는 제1표면, 플라즈마 처리시스템에 결합하는 제2표면, 제1 및 제2표면을 연결하는 복수의 가스 분사구를 포함하는 원통형 요소를 제조하는 단계, 상부전극의 노출된 표면 위에 보호층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 발명이며, 이에 기술적 특징을 추가하는 종속항 제53-56항, 제61-67항, 제76항은, 가스분사구는 폴리늄 홀에 연결된 유입영역과 유출영역을 포함하는 것, 상부전극은 알루미늄 등의 금속을 포함하는 것, 보호층은 양극산화층인 것, 보호층은 0.5~500 $\mu m$  범위의 가변두께로 이루어진 것, 가스분사구의 지름은 적어도 0.1mm인 것, 가스분사구의 길이는 적어도 1.0mm인 것 등의 특징을 선택적으로 추가하는 발명으로 인정됩니다.

한편, 상기 인용발명1에는, 중공부(상기 청구항들의 '폴리늄 홀'에 대응)와 가스공급구멍을 구비하는 상부전극, 챔버의 외주면에 설치되며 알루미늄(알루미늄 표면에 산화 알루미늄을 입힌 것) 가공된 차폐부재(상기 청구항들의 '용착 쉴드'에 대응)를 포함하는 플라즈마 처리장치의 조립방법이 기재되어 있습니다.

발명의 기술적 구성을 비교하면, 상기 청구항들과 상기 인용발명1에는, 폴리늄 홀과 가스분사구이 구비된 전극판, 원통형의 용착쉴드, 노출된 표면에 양극산화로 형성된  $Al_2O_3$ 의 보호층을 포함하는 플라즈마 처리장치의 생산방법이 공통적으로 기재되어 있습니다. 다만, 상기 청구항들에는 보호층의 범위를 한정하고 있으나, 상기 인용발명2에는, 금속표면에 양극 산화를 통해 두께가 0.005~0.040인치(127~1016 $\mu m$ )인  $Al_2O_3$ 의 코팅막을 형성하는 것을 특징으로 하는 반도체 제조장치용 부품이 기재되어 있으며, 상기 인용발명1의 보호막을 인용발명2에 기재된 두께로 형성함에 있어서, 기술적으로 각별한 곤란성이 있다고 볼 수 없으며, 이러한 결합은 당업자가 용이하게 조합할 수 있는 경우에 해당됩니다. 따라서, 상기 청구항들은 상기 인용발명1-2에 기재된 기술적 구성을 단순히 결합한 발명과 기술적 구성이 동일한 범주에 속합니다.

따라서, 본 발명의 청구항 제49항, 제53-56항, 제61-67항, 제76항은, 상기 인용발명1-2의 단순한 결합으로부터 이 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 발명할

수 있는 것입니다.

2. 이 출원은 특허청구범위 제42항의 기재가 아래에 지적한 바와 같이 불비하여 특허법 제42조제5항 및 동법시행령 제5조제2항의 규정에 의한 요건을 충족하지 못하므로 특허를 받을 수 없습니다.

- 아 래 -

본 발명의 청구항 제42항은, 제16항과 기재된 내용이 동일하여, 청구항 수가 발명의 성질에 따라 적절한 수로 기재되어 있지 않으므로, 청구범위 기재방법에 위배됩니다.

<참 고>

본 발명의 상세한 설명에서, 식별번호<3> 및 식별번호<58>에는 종래의 기술을 기재하면서, 해당 종래의 기술의 미국특허출원번호를 '10/XXX,XXX'로만 기재되어 있습니다.

[첨 부]

첨부1. 일본공개특허공보 특개2002-151473호(2002.05.24) 1부.

첨부2. 대한민국공개특허공보 특2002-0027373호(2002.04.13) 1부. 끝.

2006.08.31

특허청

정보통신심사본부  
영상기기심사팀

심사관

조기덕



심사관

유환철



<< 안내 >>

명세서 또는 도면 등의 보정서를 전자문서로 제출할 경우 매건 3,000원, 서면으로 제출할 경우 매건 13,000원의 보정료를 납부하여야 합니다.

보정료는 접수번호를 부여받아 이를 납부자번호로 "특허법 실용신안법·디자인보호법및상표법에 의한 특허료·등록료와 수수료의 징수규칙" 별지 제1호서식에 기재하여, 접수번호를 부여받은 날의 다음 날까지 납부하여야 합니다. 다만, 납부일이 공휴일(토요일·휴무일을 포함한다)에 해당하는 경우에는 그날 이후의 첫 번째 근무일까지 납부하여야 합니다.

보정료는 국고수납은행(대부분의 시중은행)에 납부하거나, 인터넷지로([www.giro.or.kr](http://www.giro.or.kr))로 납부할 수 있습니다. 다만, 보정서를 우편으로 제출하는 경우에는 보정료에 상응하는 통상환을 동봉하여 제출하시면 특허청에서 납부해드립니다.

기타 문의사항이 있으시면 ☎481-8363로 문의하시기 바랍니다.

서식 또는 절차에 대하여는 특허고객 콜센터(☎1544-8080)로 문의하시기 바랍니다.

특 2002-0027373

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.  
H01L 21/3065

(11) 공개번호 특2002-0027373  
(43) 공개일자 2002년04월13일

(21) 출원번호 10-2001-7016764  
(22) 출원일자 2001년12월28일  
    변역문제출일자 2001년12월28일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2000/40229 (87) 국제공개번호 WO 2001/00901  
(86) 국제출원출원일자 2000년06월14일 (87) 국제공개일자 2001년01월04일  
(81) 지정국  
    국내특허 : 일본 대한민국 알바니아 아르메니아 오스트리아 오스트레일리아  
    아제르바이잔 보스니아-헤르체고비나 바베이도스 불가리아 브라질 벨라루스  
    캐나다 스위스 리히텐슈타인 중국 쿠바 체코 독일 덴마크 에스토니아  
    스페인 핀란드 영국 그루지아 헝가리 이스라엘 아이슬란드 케냐  
    키르기즈 북한 카자흐스탄 세인트루시아 스리랑카 라이베리아 레소토  
    리투아니아 룩셈부르크 라트비아 몰도바 마다가스카르 마케도니아  
    몽고 말라위 멕시코 노르웨이 뉴질랜드 슬로베니아 슬로바키아  
    타지키스탄 투르크메니스탄 터키 트리니다드토바고 우크라이나 우간다  
    미국 우즈베키스탄 베트남 폴란드 포르투갈 루마니아 러시아 수단  
    스웨덴 싱가포르 아랍에미리트 안티구아바루다 코스타리카 도미니카  
    연방 알제리 모로코 탄자니아 남아프리카 모잠비크 그레나다 가나  
    감비아 크로아티아 인도네시아 인도 시에라리온 유고슬라비아 짐바브웨  
    AP ARIPO특허 : 케냐 레소토 말라위 수단 스와질랜드 우간다 시에라리온  
    가나 감비아 짐바브웨 모잠비크 탄자니아  
    EA 유라시아특허 : 아르메니아 아제르바이잔 벨라루스 키르기즈 카자흐스탄  
    몰도바 러시아 타지키스탄 투르크메니스탄  
    EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 리히텐슈타인 독일 덴마크  
    스페인 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드  
    포르투갈 스웨덴 핀란드 사이프러스  
    OA OAPI특허 : 부르키나파소 베냉 중앙아프리카 콩고 코트디부아르 카메룬  
    가봉 기네 말리 모리타니 니제르 세네갈 차드 토고 기네비소

(30) 우선권주장 09/343,692 1999년06월30일 미국(US)  
(71) 출원인 랭-리서치 코포레이션 리처드 에이치. 로브그렌  
    미합중국, 캘리포니아 94538-6470, 프레몬트, 쿼텡 파크웨이 4650  
    스티거로버트제이.  
(72) 발명자 미국캘리포니아94024로스앨토스홈스테드코트#3072240  
    창크리스  
    미국캘리포니아94087세니베일핀치웨이1571  
(74) 대리인 이영필, 권석홍

심사청구 : 없음

(54) 반도체 제조 장비의 침식 방지 부품 및 그 제조방법

요약

플라즈마 챔버와 같은 반도체 제조 장비의 침식 방지 부품은 인 니켈 도금막 및 알루미늄, 실리콘 카바이드, 실리콘 나이트라이드, 붕소 카바이드 또는 알루미늄 나이트라이드와 같은 외각 세라믹 코팅막으로 코팅된 알루미늄 또는 알루미늄 합금, 스테인레스 스틸, 또는 내화 금속과 같은 금속 표면을 포함한다. 상기 인 니켈 도금막은 무전해 도금법(electroless plating)에 의해 증착될 수 있고, 상기 세라믹 코팅막은 열 스프레이법에 의해 증착될 수 있다. 상기 세라믹 코팅막의 접착을 증진시키기 위하여, 상기 세라믹 코팅막을 증착하기 전에 상기 인 니켈 도금막에 표면 거칠기 처리(surface roughening treatment)가 행해질 수 있다.

도표도

도1

영세서



## 기술분야

본 발명은 반도체 제조 장비 및 그 부품의 청식 방식을 개선하는 방법에 관한 것이다.

## 배경기술

반도체 제조 분야에서, 진공 공정 챔버는 진공 챔버에 식각 또는 증착 가스를 공급하고 상기 가스를 플라즈마 상태로 활성화시키기 위해 RF 전력을 인가함으로써 식각하거나 기판 상에 물질을 화학기상증착(CVD)하는데 일반적으로 사용된다. 평행판, 유도결합플라즈마(inductively coupled plasma; ICP)라고도 불리는 변환결합플라즈마(transformer coupled plasma; TCP) 및 전자-사이클로트론 공명(electron-cyclotron resonance; ECR) 반응기와 그 부품들의 예가 공동소유인 미국 특허 제4,340,462호, 제4,948,458호, 제5,200,232호 및 제5,820,723호에 개시되어 있다. 이러한 반응기에서의 플라즈마 분위기의 청식 특성과 불순물 및/또는 증착속 오염을 최소화하기 위한 요구 때문에, 장비의 부품들은 높은 청식 저항을 나타내는 것이 바람직하다.

반도체 기판을 처리하는 동안, 기판은 기계적 클램프(mechanical clamp)와 정전기적 클램프(electrostatic clamp; ESC)와 같은 기판 홀더에 의해 진공 챔버내에 놓이게 된다. 클램프 시스템과 그 부품들의 예는 공동소유인 미국 특허 제5,262,029호 및 제5,838,529호에서 발견된다. 공정 가스는 가스 부품들의 예는 공동소유인 미국 특허 제5,863,376호에서 발견된다. 클램프 챔버 장비뿐만 아니라, 반도체 기판을 처리하는 데 사용되는 다른 장비는 운송 메카니즘, 가스 공급 시스템 라이너(liner), 리프트 메카니즘(lift mechanism), 로드락(load lock), 도어 메카니즘(door mechanism), 로봇암(robotic arm), 조임체(fastener)와 같은 것을 포함한다. 이러한 장비의 부품들은 반도체 공정과 관련하여 다양한 청식 환경에 놓이게 된다. 더구나, 실리콘 웨이퍼와 같은 반도체 기판 및 평판 디스플레이(flat panel display)에 사용되는 유리 기판과 같은 절연 물질을 처리하기 위한 높은 청정 요건(high purity requirement)의 면에서, 높은 청식 저항을 갖는 부품들이 이러한 환경에 적합하다.

알루미늄과 알루미늄 합금은 플라즈마 반응기의 벽, 전극, 기판 지지대, 조임체 및 다른 부품에 주로 사용되고 있다. 이러한 금속 부품들의 청식을 방지하기 위하여, 알루미늄 표면을 다양한 코팅 방식으로 코팅하기 위한 다양한 기술들이 제안되고 있다. 예를 들면, 미국 특허 제5,641,375호는 알루미늄 챔버 벽이 플라즈마 청식 및 벽의 마모(wear)를 줄이기 위하여 양극 산화처리되는(anodized) 것에 관하여 개시하고 있다. 상기 375 특허는 양극 산화처리층이 결국 스퍼터되거나 식각되고 상기 챔버는 대체되어야 한다고 하고 있다. 알루미늄 물질상에 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, AlC, TiN, TiC, AlN 등과 같은 청식 방지막을 형성하는 기술이 일본 출원공개번호 제62-103379호에서 발견된다고 미국 특허 제5,895,586호에 기재되어 있다.

식각 챔버의 금속 표면상에 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>를 화염 스프레이(flame spray)하기 위한 기술이 미국 특허 제4,491,496호에 개시되어 있다고 미국 특허 제5,680,013호에 기재되어 있다. 알루미늄과 알루미늄 산화막과 같은 세라믹 코팅막 사이의 열팽창 계수의 차는 열적 사이클링과 청식 환경에서의 상기 코팅막의 파괴로 인해 상기 코팅막에 크랙(crack)을 유발한다고 상기 013 특허에 기재되어 있다. 챔버 벽을 보호하기 위하여, 미국 특허 제5,366,585호, 제5,798,016호 및 제5,885,356호는 라이너 배치를 제안하고 있다. 예를 들면, 제5,366,585호는 세라믹, 알루미늄, 스틸(steel) 및/또는 석영(quartz)으로 이루어진 라이너에 대하여 개시하고 있으며, 알루미늄은 기계가공성이 용이하기 때문에 바람직하고, 알루미늄 산화막, Sc<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 또는 Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>의 코팅막을 가지며, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>는 플라즈마로부터 상기 알루미늄의 보호를 제공하기 위해 알루미늄을 코팅하는데 바람직하다고 개시하고 있다. 585 특허는 적어도 0.005 인치의 두께를 가지며, 고체 알루미늄으로 가공된 독립적인 세라믹 라이너에 대하여 개시하고 있다. 585 특허는 또한 하부 알루미늄을 소모함이 없이 증착되는 세라믹층의 사용은 화염 스프레이된 또는 플라즈마 스프레이된 알루미늄 산화막에 의해 제공될 수 있음을 언급하고 있다. 356 특허는 웨이퍼 페데스탈(wafer pedestal)을 위하여 알루미늄으로 이루어진 세라믹 라인과 알루미늄 나이트라이드로 이루어진 세라믹 보호층에 관하여 개시하고 있다. 미국 특허 제5,885,356호는 CVD 챔버에 사용하기 위한 세라믹 라이너 물질들에 대하여 개시하고 있다.

다양한 코팅 기법이 반도체 공정 장비의 금속 부품들을 위해 제안되고 있다. 예를 들면, 미국 특허 제5,879,523호는 열 스프레이 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 코팅막이 스테인레스 스틸 또는 알루미늄과 같은 금속에 적용되고 그 상에는 선택적 NiAl, 분당 코팅막을 갖는 스퍼터링 챔버에 대하여 개시하고 있다. 미국 특허 제5,522,932호 및 제5,891,53호는 기판과 로딩 코팅막 사이에 선택적 니켈 코팅막을 갖는 기판의 플라즈마 처리에 사용되는 장치의 금속 부품들 로딩 코팅하는 것에 관하여 개시하고 있다. 미국 특허 제5,680,013호는 플라즈마 공정 챔버 내의 금속 표면용 비결합 세라믹 보호층에 관하여 개시하고 있으며, 바람직한 상기 세라믹 물질은 알루미늄 산화막, 마그네슘 플루오라이드(magnesium fluoride) 및 마스네슘 산화막을 포함하는 소량의 물질을 갖는 소결 AlN이라고 하고 있다. 미국 특허 제5,904,778호는 챔버 벽, 챔버 뚜껑 또는 웨이퍼 주위의 칼라(collar)로 사용하기 위한 독립적으로 설치된 SiC 상의 SiC CVD 코팅막에 관하여 개시하고 있다.

사워헤드 가스 분배 시스템과 같은 플라즈마 반응기 부품과 관련하여, 상기 사워헤드의 물질에 대한 다양한 제안이 있어 왔다. 예를 들면, 공동소유인 미국 특허 제5,569,356호는 실리콘, 흑연 또는 실리콘 카바이드로 이루어진 사워헤드에 관하여 개시하고 있다. 미국 특허 제5,494,713호는 알루미늄 전극 및 실리콘 산화막과 같은 실리콘 코팅막 상에 알루미늄이트(alumite)막을 형성하거나 또는 상기 알루미늄이트 상에 실리콘 나이트라이드를 형성하는 것에 관하여 개시하고 있다. 상기 713 특허는 알루미늄 코팅막, 알루미늄 코팅막 및 실리콘 코팅막은 각각 다른 선택 팽창 계수를 가지며, 실리콘 코팅막의 두께가 너무 두꺼울 때 크랙이 쉽게 발생하기 때문에 실리콘 코팅막의 두께가 10 $\mu$ m 이하이어야 하고, 바람직하게는 약 5 $\mu$ m 정도라고 하고 있다. 그러나, 5 $\mu$ m 미만의 두께는 알루미늄 기판의 보호가 충분하지 않기 때문에 바람직하지 않다고 하고 있다. 미국 특허 제4,534,516호는 스테인레스 스틸, 알루미늄, 구리 등으로 이루어진 상부

사위헤드 전극에 관하여 개시하고 있다. 미국 특허 제4,612,077호는 마그네슘으로 이루어진 사위헤드 전극에 관하여 개시하고 있다. 미국 특허 제5,888,907호는 비정질 탄소, SiC 또는 Si로 이루어진 사위헤드 전극에 관하여 개시하고 있다. 미국 특허 제5,006,220호 및 제5,022,979호는 전부 SiC로 이루어진 사위헤드 전극 또는 고순도 SiC의 표면층을 제공하기 위하여 CVO로 증착된 SiC를 갖는 탄소 코팅 베이스(base)로 이루어진 사위헤드 전극에 관하여 개시하고 있다.

반도체 제조 장비의 부품들이 고순도 및 침식에 대한 저항이 필요하다는 면에서, 이러한 부품들에 사용되는 물질 및/또는 코팅을 개선하기 위한 기술이 필요하다. 더구나, 챔버 물질들과 관련하여, 플라즈마 반응 챔버의 동작 수명을 증가시키고 장치의 비가동 시간(down time)을 줄일 수 있는 물질들은 반도체 웨이퍼를 처리하는 비용을 줄이는데 있어서 이익이 된다.

#### 본 발명의 상세한 설명

제1 실시예에 따른 본 발명은 반도체 제조 장비 부품의 금속 표면 상에 침식 방지 코팅막을 제공하는 방법을 제공한다. 상기 방법은 (a) 상기 부품의 금속 표면 상에 인 니켈 도금막을 증착하는 단계; 및 (b) 외각 침식 방지 표면을 형성하기 위하여 상기 인 니켈 도금막 상에 세라믹 코팅막을 증착하는 단계를 포함한다. 상기 금속 표면은 플라즈마 챔버에 사용되는 양극 산화처리되거나(anodized) 또는 비양극 산화처리된(unanodized) 알루미늄, 스테인레스 스틸, 몰리브덴(molybdenum) 또는 다른 금속과 같은 내화 금속(refractory metal), 또는 합금일 수 있다. 상기 세라믹 코팅막은 알루미늄, SiC, AlN, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, BC 또는 플라즈마와 조화되는 다른 세라믹 물질이 될 수 있다.

제2 실시예에 따른 본 발명은 금속 부품을 제공한다. 상기 부품은 (a) 금속 표면; (b) 상기 금속 표면 상의 인 니켈 도금막; 및 (c) 상기 인 니켈 도금막 상의 외각 침식 방지 표면을 형성하는 세라믹 코팅막을 포함한다.

#### 도면의 간단한 설명

본 발명의 목적 및 장점은 다음의 도면과 관련하여 후술하는 바람직한 실시예의 상세한 설명으로부터 더 확실하게 될 것이다.

도 1은 본 발명에 따라 침식 방지 코팅막으로 도포된 부품을 갖는 플라즈마 반응 챔버의 개략적인 단면도이다.

도 2는 도 1의 A 부분에 있는 침식 방지 코팅막을 상세하게 도시한 도면이다.

#### 실시예

본 발명은 플라즈마 공정 반응 챔버의 부품들과 같은 반도체 제조 장치 부품들의 금속 표면에 침식 저항을 제공하는 효과적인 방법을 제공한다. 이러한 부품들은 사위헤드, 배플(baffle), 링(ring), 노즐 등을 포함하는 가스 분배 시스템, 로봇암, 조임쇠, 내부 및 외부 챔버 벽 등과 같은 운송 모듈 부품들, 챔버 벽, 기판 지지대, 조임쇠, 가열 부재, 플라즈마 스크린, 라이너를 포함한다. 본 발명은 금속 표면을 갖는 모든 형태의 부품들에 적용할 수 있지만, 설명의 편의를 위하여, 본 발명은 그 전부가 여기에 함께 인용 문헌으로 결합되는 미국 특허 제5,820,723호에서 설명된 장치와 관련하여 더욱 상세하게 설명될 것이다.

도 1은 He 후면 냉각을 하는 동안 기판(60)에 RF 바이어스를 제공할 뿐만 아니라 기판(60)에 정전기적 클램핑 힘을 제공하는 기판 홀더(70)를 포함하는 진공 공정 반응 챔버를 도시한 도면이다. 초점 링(72)은 상기 기판 상에 있는 영역에서 플라즈마를 제한한다. 고밀도 플라즈마를 제공하기 위하여 적절한 RF 소스에 의해 전력이 가해지는 안테나(40)와 같이 챔버에 고밀도(예컨대,  $10 \sim 10^{11}$  이온/cm<sup>3</sup>) 플라즈마를 유지하기 위한 에너지 소스가 반응 챔버(10)의 상부에 구비된다. 상기 챔버는 상기 챔버의 바닥에서 가운데 위치한 진공 포트(vacuum port)(20)를 통해 상기 챔버를 배기함에 의해 상기 챔버의 내부(30)를 바람직한 압력(예컨대, 50mTorr 이하, 전형적으로는 1~20mTorr)으로 유지하기 위한 적절한 진공 펌프 장치를 포함한다.

안테나(40)와 공정 챔버(10)의 내부 사이에 제공된 균일한 두께의 실질적으로 평평한 절연층(50)은 공정 챔버(10)의 상부에 진공벽을 형성한다. 가스 분배판(52)은 챔(50) 하부에 제공되고, 챔버(10)에 가스 서플라이(gas supply)로부터 공정 가스를 뱉어내기 위한 원형 홀과 같은 개구부를 포함한다. 원형형 라이너(54)는 가스 분배판으로부터 뱉어나가 기판 홀더(70)를 둘러싼다.

동작면에서, 실리콘 웨이퍼(60)와 같은 반도체 기판은 기판 홀더 상에 위치되고, He 후면냉각이 사용되는 동안 정전기적 클램프(74)에 의해 전형적으로 위치된다. 공정 가스는 챔(50)과 가스 분배판(52) 사이의 갭(gap)을 통해 공정가스가 흐르도록 함에 의해 진공 공정 챔버(10)에 공급된다. 적절한 가스 분배판 배열(즉, 사위헤드)은 공동소유인 미국 특허출원 제08/509,080호, 제08/509,080호 및 제08/658,258호에 개시되어 있고, 상기 개시 내용은 본 출원에 참고문헌으로 결합된다. 예를 들면, 도 1에서 챔 및 가스 분배판 배열은 편평하고 균일한 두께이고, 편평하지 않은 및/또는 불균일한 두께 배열이 챔 및/또는 가스 분배판에 사용될 수 있다. 고밀도 플라즈마는 안테나(40)에 적절한 RF 파워를 인가함으로써 상기 기판 및 상기 챔 사이의 공간에서 정화된다.

플라즈마에 노출되고 침식의 징후를 보이는 양극 산화처리되거나(anodized) 비양극 산화처리된(unanodized) 알루미늄 벽과 같은 챔버 벽(28)과 기판 홀더(70), 조임쇠(56), 라이너(54) 등과 같은 금속 부품들은 본 발명에 따른 코팅을 위한 후보들이며, 따라서 플라즈마 챔버가 동작하는 동안에 그것들을 마스킹할 필요가 없다. 코팅될 금속 및/또는 합금은 양극 산화처리되거나 비양극 산화처리된 알루미늄 및 그 합금, 스테인레스 스틸, 텅스텐(W)과 몰리브덴(Mo)과 같은 내화 금속 및 그 합금, 구리 및 그 합금 등이 그 예이다. 바람직한 실시예에서, 코팅될 부품들은 양극 산화처리되거나 비양극 산화처리된 알루미늄이 그 예이다. 바람직한 실시예에서, 코팅은 조성, 그레인(grain) 구조 또는 표면 조건에 표면(28)을 갖는 챔버 벽(28)이다. 본 발명에 따른 코팅은 조성, 그레인(grain) 구조 또는 표면 조건에



제1항에 있어서, 상기 인 니켈 코팅막은 9 내지 12 중량 퍼센트의 인을 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 장비 부품의 금속 표면 코팅 방법.

#### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 인 니켈 도금막은 0.002 내지 0.004 인치 범위의 두께로 증착되는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 장비 부품의 금속 표면 코팅 방법.

#### 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 세라믹 코팅막을 형성하기 전에 상기 인 니켈 도금막을 표면 거칠기 처리하고, 상기 세라믹 코팅막은 상기 인 니켈 도금막의 전부 또는 일부를 덮도록 상기 인 니켈 도금막 상에 증착되는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 장비 부품의 금속 표면 코팅 방법.

#### 청구항 8

제1항에 있어서, 상기 세라믹 코팅막은 0.005 내지 0.040 인치 범위의 두께로 증착되는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 장비 부품의 금속 표면 코팅 방법.

#### 청구항 9

제1항에 있어서, 상기 금속 표면은 양극 산화처리되거나 또는 비양극 산화처리된 알루미늄 또는 알루미늄 합금이고, 상기 세라믹 코팅막은  $Al_2O_3$ , SiC,  $Si_3N_4$ , BC 또는 AlN인 것을 특징으로 하는 반도체 제조 장비 부품의 금속 표면 코팅 방법.

#### 청구항 10

(a) 금속 표면;

(b) 상기 금속 표면 상의 인 니켈 도금막; 및

(c) 상기 인 니켈 표면 상에 최외각 표면을 형성하는 세라믹 코팅막을 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 장비의 부품.

#### 청구항 11

제10항에 있어서, 상기 금속 표면은 양극 산화처리되거나 또는 비양극 산화처리된 알루미늄 또는 알루미늄 합금인 것을 특징으로 하는 반도체 제조 장비의 부품.

#### 청구항 12

제10항에 있어서, 상기 세라믹 코팅막은  $Al_2O_3$ , SiC,  $Si_3N_4$ , BC 또는 AlN인 것을 특징으로 하는 반도체 제조 장비의 부품.

#### 청구항 13

제10항에 있어서, 상기 인 니켈 도금막은 9 내지 12 중량 퍼센트의 인을 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 장비의 부품.

#### 청구항 14

제10항에 있어서, 상기 인 니켈 도금막은 0.002 내지 0.004 인치 범위의 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 장비의 부품.

#### 청구항 15

제10항에 있어서, 상기 세라믹 코팅막은 0.005 내지 0.030 인치 범위의 두께를 갖는 플라스마 방사 알루미늄 코팅막인 것을 특징으로 하는 반도체 제조 장비의 부품.

#### 청구항 16

제10항에 있어서, 상기 부품은 플라스마 챔버 벽인 것을 특징으로 하는 반도체 제조 장비의 부품.

#### 청구항 17

제10항에 있어서, 상기 세라믹 코팅막은 균열 방지막인 것을 특징으로 하는 반도체 제조 장비의 부품.

#### 청구항 18

제10항에 있어서, 상기 인 니켈 도금막은 상기 세라믹 코팅막과 접촉하는 거친 표면을 포함하고, 상기 세라믹 코팅막은 열 스프레이 코팅막인 것을 특징으로 하는 반도체 제조 장비의 부품.

#### 청구항 19

제10항에 있어서, 상기 세라믹 코팅막은 알루미늄이고, 상기 금속 표면은 양극 산화처리되거나 또는 비양극 산화처리된 알루미늄 또는 알루미늄 합금인 것을 특징으로 하는 반도체 제조 장비의 부품.

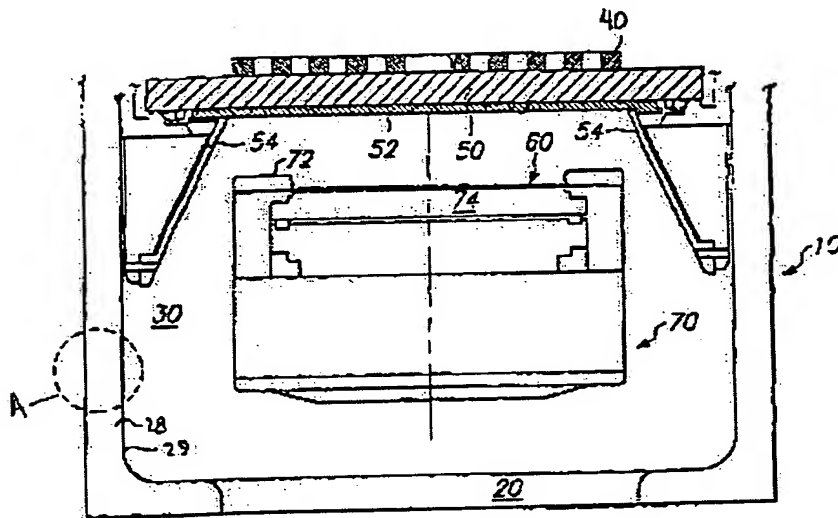
#### 청구항 20

제10항의 상기 부품을 포함하는 플라스마 챔버내에서 반도체 기판을 처리하는 방법에 있어서,

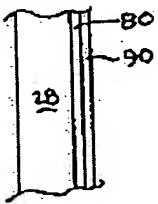
상기 방법은 상기 반도체 기판의 노출된 표면을 플라즈마로 침식시키는 것을 특징으로 하는 반도체 기판 처리 방법.

도면

도면1



도면2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**